

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭58—33803

⑤ Int. Cl.³
H 01 C 17/22
B 23 K 26/00
H 01 L 27/01

識別記号

庁内整理番号
7303—5E
7362—4E
6370—5F

⑬ 公開 昭和58年(1983)2月28日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 高速レーザトリミング装置

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑯ 特 願 昭56—131321
⑰ 出 願 昭56(1981)8月21日
⑱ 発 明 者 高橋利定

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社
東京都港区芝5丁目33番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称 高速レーザトリミング装置

2. 特許請求の範囲

レーザ発振器と、レーザ光を走査するスキャン光学部と、トリミング中の試料の電気的特性値を測定比較する測定部とを含むレーザトリミング装置において、前記スキャン光学部中にレーザ光を移動させるビームボジショニング系を二系統設けさらに測定部中にもトリミング中に試料の電気的特性値をモニタリングするコンパレータ系を二系統設け、これら二系統を切換える手段を具備したことを特徴とする高速レーザトリミング装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はレーザトリミング装置に関するものである。

レーザトリミング装置は、第1図に示すように Nd:YAGレーザ発振器1、スキャン光学部2、

測定部6、プローブ3、ベアフンドラ5、コントローラ8、コンソール7およびコンピュータ9とその周辺装置10とから構成される。トリミングは次のようなプロセスで実行される。即ち、トリミング試料4をベアフンドラ5に載せて、これをトリミング位置まで移動させた後、トリミング試料の電極にプローブを接触させてから、各素子のトリミングが行われる。トリミングする素子の値は、トリミング目標値と測定部6中のコンパレータ63と65で比較されて、これらが一致するまでレーザ光をビームボジショナ21と22で回路の一部に沿って移動させ、これをけずりとることによってトリミング目標値に調整される。そのために次のような前処理が必要である。

- (イ) トリミングする素子ごとに、各電極に接触しているプローブのチャネルをDCスキャナ61により測定部6に接続する。
- (ロ) 素子をトリミングすること、トリミング目標値をコンパレータにセットする。
- (ハ) トリミングの切り出し点ごとにビームボジ

ナでレーザ光の位置決め（ボジショニングという）をする。

この後Nd:YAGレーザ発振器からレーザ光を出し、これを指定された速度と向きにビームボジショナで移動させて、トリミング動作が行われる。トリミングされた素子の値に対し、目標値に対して許容範囲内にあるかという良否判定（ファイナルテストという）がなされる。また素子の値そのものが測定器64により測定されるようなケースもある。これまでのレーザトリミング装置では、1つの素子のトリミングが終了しないと上述のようなトリミングの前後処理はできない。トリミングでけずりとられてカットされる長さを1mm、レーザ光の移動するトリミング速度を50mm/secとするとこのときのトリミング所要時間は20msecとなるが、トリミング前処理中、チャネルの接続やトリミング目標値のセットではリレーの切り換えがあり、またレーザ光の位置決めではビームボジショナ中のガルバノメータ形オフタイカルスキャナを移動させる（10mmの移動に4msecかかる）

のNd:YAGレーザ発振器1から発射されるレーザ光を2つあるビームボジショナ系21と22の1つにより分けて、再び集光系25により1つの光路にまとめられるスキャン光学部2と、コンベレータ（63と65）を2つもっていて、これらがDCスキャナによるプローブチャネル接続系を通して一時に2つの被トリミング素子値をモニタリングできる測定部6が装備されていることは特徴とする。

ビームボジショナとコンベレータは1つずつが組になって用いられ、これら2組（系）を交互に使用してトリミングが行われる。第3図のタイムチャートに示すトリミング1と2かゝの系に対応している。この図では各シーケンスに付けられている動作や状態を、正論理のタイムチャートで示している系2によるトリミング2が終るとレーザ光の光路を系1に切り換える。このとき系1では、次の素子のトリミングに対する前処理が終了したならば、すぐにトリミング1を始めることができる。またトリミング2を終えた系2では、こ

ので、これらの動作が行われている時間のほかにその後各々数msec～十数msecのセトリングタイムを必要とする。このように実際のトリミング動作が行われていない処理には、トリミング時間に匹敵するほどの時間を要して、トリミングプロセス全体の処理効率を低下させる大きな要因となっている。

トリミングが終った素子のファイナルテストと次にトリミングする素子に対するボジショニングを一時的に行い、また各種セトリングタイムを同時にとつて、トリミング前後処理を並列化してこの処理時間を短縮することは実施されてきたが、トリミングプロセス中でこの処理時間の占める割合を極小に押えることはかなわなかった。

本発明の目的は、トリミング間の処理時間を短縮できる高速レーザトリミング装置を提供することである。

次に本発明の一実施例を詳細に説明する。

本発明による高速レーザトリミング装置では第1図のように、光路切り換え器26により、1つ

の素子のファイナルテストをするためコンベレータ2へファイナルテストの上下限値（比較参照値）をセットして結果を調べたあと、今系1でトリミングが始まった素子の次にトリミングする素子に対するトリミング目標値をコンベレータにセットする。この素子へのボジショニングは、トリミング2を終えた素子のファイナルテストと同時に始める。このようにして系2で次にトリミングするための前処理動作を行い、その後これら動作に必要なセトリングタイムがとられたことをタイマにより確認すれば、次の素子に対するトリミング前処理は終了する。この状態でトリミング1が終了すれば、トリミング2を開始することが可能である。

上に述べたように2つの系を交互に使ってトリミングさせ、1つの系で成る素子のトリミングを実行している間に、もう1つの系では、1つ前の素子のファイナルテストと、その後次にトリミングする素子の前処理を行うことによって、素子のトリミング間処理時間を大幅に短縮することができる。なおDCスキャナにより次の素子のプロ

ープチャネルを接続する動作は、そのトリミング目標値をコンパレータにセットすると同時に行われる。

2つのコンパレータの比較結果は割り込みと状態センスにより、常に見ることができ、ビームポジショナ系は、第2図の光路切り換え器26によって切り換えられる。この図にはスキャン光学部を示すが、2つの光路の選択は図中264のフラッグ反射形超音波光偏向器により行われる。超音波により、レーザー光が回折して進むので、超音波の発生をオン/オフして2つの光路は比較的高速度で切り分けられる。ビームポジショナ21と22では、レーザー光の位置決めをするために、 $75 \times 75 \text{ mm}$ の領域内で指定されたXY座標に対応して2組のガルバノメータ形オフティカルスキャナに取付けられたミラー(211, 212, 221および222)を回転させてレーザー光をよらせる。2つに分けられた光路はハーフミラー251により1つにまとめられて、集光レンズ252で、トリミング試料4の上で焦点を結ぶよ

え部、63と65はコンパレータ、64は測定器、7はコンソール、8はコントローラ、9はコンピュータ、10はコンピュータの周辺装置、211, 221, 212および222はガルバノメータ形オフティカルスキャナに取り付けられたミラー(前2つはX軸用、後2つはY軸用)、213は固定反射ミラー、261と262はXY軸光軸調整ミラー、263はビームエキスパンダ、264はフラッグ反射形超音波光偏向器、251はハーフミラー、252は集光レンズ、253はダイクロイックミラー。

代理人 弁理士 内原 賢



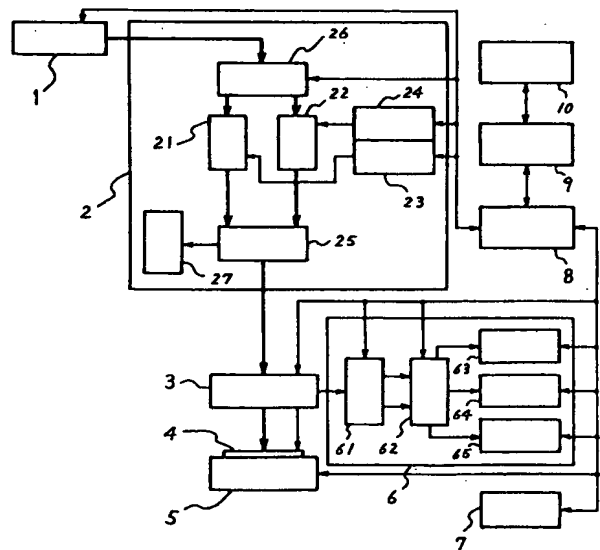
うに集光される。

二重化されている系のうち一方が障害をおこしたときは、これを切り離して、他方の正常な系だけで動作するモードに切り換えられて、トリミングの続行が可能なフェイルソフト機能をもっていることも、この装置の大きな特長である。

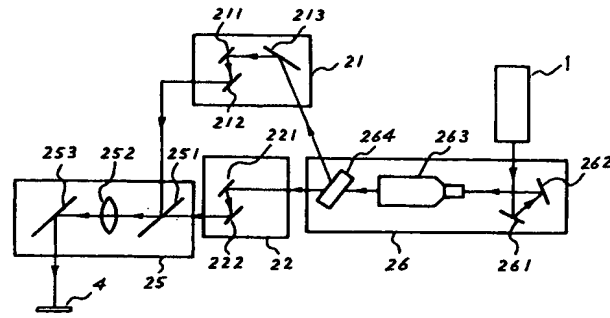
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す高速レーザートリミング装置のブロック図、第2図は、その中のスキャン光学部の概略図、第3図は高速レーザートリミング装置の動作をタイムチャートで表現したものである。

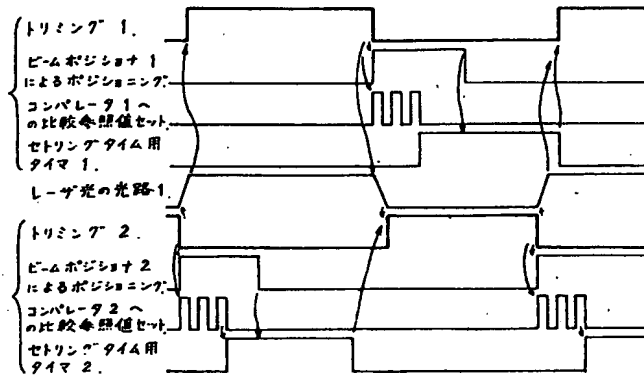
1はNd:YAGレーザー発振器とその電源および冷却部、2はスキャン光学部、21と22はビームポジショナ、23と24はビームポジショナのドライブ、25は集光系、26は光路切り換え器、27はテレビカメラとモニタ、8はプロンプ、4はトリミング試料、5はパーツハンドラ、6は測定部、61はDCスキャナ、62は測定系切り換



第1図



第 2 図



第 3 図